

11.12.03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

27 SEP 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年12月13日

RECEIVED
06 FEB 2004
WIPO PCT

出願番号 Application Number: 特願2002-362050

[ST. 10/C]: [JP2002-362050]

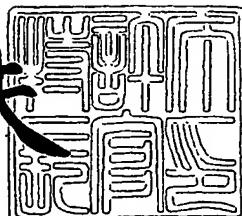
出願人 Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 2110540054
【提出日】 平成14年12月13日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G09G 3/28
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内
【氏名】 小川 兼司
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内
【氏名】 木子 茂雄
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内
【氏名】 佐々木 健次
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100097445
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
【識別番号】 100103355
【弁理士】
【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 走査電極および維持電極とデータ電極との交差部に放電セルを形成してなるプラズマディスプレイパネルの駆動方法であつて、1フィールド時間が初期化期間、書き込み期間および維持期間を有する複数のサブフィールドから構成され、少なくとも1つのサブフィールドの維持期間において、走査電極または維持電極に或るタイミングで印加する維持パルスに対して次のタイミングで印加する維持パルスが、時間的に重なる維持パルスと時間的に重ならない維持パルスとからなり、時間的に重なる維持パルスを少なくとも前記維持期間の終わりに配置したことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項2】 時間的に重なる維持パルスを期間の終わりに配置した維持期間の次の初期化期間では、前記維持期間で維持放電が発生した放電セルにおいてのみ放電を起こすことを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項3】 維持パルス同士が重なる時間を、自己消去放電が発生しない値に設定したことを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項4】 放電セルの点灯率に応じて時間的に重なる維持パルス数を変化させることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、大画面で薄型、軽量のディスプレイ装置として用いられるプラズマディスプレイパネルの駆動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

AC型のプラズマディスプレイパネル（PDP）は一般に、行方向にn個の走

査電極 S C N 1 ~ S C N n および n 個の維持電極 S U S 1 ~ S U S n が対をなし配列された前面基板と、列方向に m 個のデータ電極 D 1 ~ D m が配列された背面基板とが、間に放電空間を形成するように対向配置されて構成されている。そして、1 対の走査電極 S C N i および維持電極 S U S i (i = 1 ~ n) と 1 つのデータ電極 D j (j = 1 ~ m) とが交差した部分に放電セルが形成される。

【0003】

この P D P を用いたプラズマディスプレイ装置は、映像信号の 1 フィールド期間を輝度の重みづけを有する複数のサブフィールドに分割し、各サブフィールドで輝度の重みづけに対応した回数だけ放電セルに放電を起こす。そして、放電を起こすサブフィールドを組み合わせることで映像信号の階調を表現する駆動方法が用いられており、階調表現に関係しない発光を極力減らしてコントラスト比を向上するための駆動方法が提案されている（例えば特許文献 1 参照）。

【0004】

図 8 は、従来の P D P の駆動方法の一例を示す駆動動作タイミング図である。1 フィールド期間は、初期化期間、書き込み期間および維持期間を有する第 1 ~ 第 8 のサブフィールドで構成されており、これによって 256 階調の表示を行う。これら 8 個のサブフィールドのうち、第 1 のサブフィールドを除く 7 個のサブフィールドの初期化期間において、前のサブフィールドの維持期間中に点灯した放電セルでのみ初期化動作を行うようにしている。以下、この駆動波形について簡単に説明する。

【0005】

第 1 のサブフィールドの初期化期間では、全てのデータ電極 D 1 ~ D m および全ての維持電極 S U S 1 ~ S U S n を 0 (V) に保持し、全ての走査電極 S C N 1 ~ S C N n に対して放電開始電圧以下となる電圧 V p (V) から、放電開始電圧を超える電圧 V r (V) に向かって緩やかに上昇するランプ電圧を印加することにより、全ての放電セルにおいて微弱放電を起こし、維持電極上およびデータ電極上に正の壁電荷を蓄え、走査電極上に負の壁電荷を蓄える。その後、全ての維持電極 S U S 1 ~ S U S n を正電圧 V h (V) に保ち、全ての走査電極 S C N 1 ~ S C N n に V a (V) に向かって緩やかに下降するランプ電圧を印加すること

とにより、全ての放電セルにおいて微弱な放電を起こし、各電極上に蓄えられた壁電荷を弱める。このような初期化動作により、放電セル内の電圧は放電開始電圧に近い状態となる。

【0006】

第1のサブフィールドの書き込み期間では、1行目から順に走査電極S C N i に走査パルス電圧V b (V) を印加すると同時に、映像信号にしたがってデータ電極D j に書き込みパルス電圧V w (V) を印加することにより、表示を行うべき放電セルにのみ書き込み放電を起こす。これにより、映像信号に対応した壁電荷が放電セルに形成される。

【0007】

第1のサブフィールドの維持期間では、全ての走査電極S C N 1～S C N n および維持電極S U S 1～S U S n に維持パルス電圧V m (V) を交互に印加することにより、書き込み放電を起こした放電セルにおいて維持放電を起こす。この維持放電によって所望の画像表示が行われる。

【0008】

第2のサブフィールドの初期化期間が始まる時点では、第1のサブフィールドで維持放電を行った放電セルでは維持電極上ならびにデータ電極上には正の壁電荷が存在し、走査電極上には負の壁電荷が存在している。第2のサブフィールドの初期化期間において、全ての維持電極をV h (V) に保持し、全てのデータ電極を0 (V) に保持し、全ての走査電極にV m (V) からV a (V) に向かって緩やかに下降するランプ電圧を印加する。このランプ電圧が下降する間に、直前の維持期間（第1のサブフィールドの維持期間）で維持放電を行った放電セルでは微弱放電が発生し、各電極上に形成された壁電荷が弱められ、放電セル内の電圧は放電開始電圧に近い状態となる。一方、第1のサブフィールドで書き込み放電および維持放電を行わなかった放電セルについては、第2のサブフィールドの初期化期間において微弱放電することなく、第1のサブフィールドの初期化期間終了時における壁電荷状態が保たれている。

【0009】

第2のサブフィールドの書き込み期間および維持期間については、第1のサブ

フィールドの場合と同様の波形を印加することにより、映像信号に対応した放電セルにおいて維持放電を発生させる。また、第3～第8のサブフィールドについては、第2のサブフィールドと同じ駆動波形を各電極に印加することにより、所望の画像表示が行われる。

【0010】

このように、第1のサブフィールドの初期化動作はすべての放電セルを放電させる完全初期化動作であり、第2～第8のサブフィールドの初期化動作は直前の維持期間において維持放電が発生した放電セルでのみ放電を起こす選択初期化動作である。したがって、階調表示に関係のない発光は第1のサブフィールドの完全初期化動作のみとなり、さらにその発光もランプ波形電圧に伴う微弱発光であるのでコントラストの高い映像表示が可能となる。

【0011】

【特許文献1】

特開2000-242224号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

前述のように、第2～第8のサブフィールドの初期化期間では、直前のサブフィールドの維持期間終了時における壁電荷を利用して初期化動作を行っているので、第2～第8のサブフィールドでの初期化動作は、それぞれ直前のサブフィールドの維持期間終了時における壁電荷状態によって大きく影響される。この点について以下で説明する。

【0013】

図9は、図8に示した維持期間における走査電極および維持電極の駆動波形とそれに伴う発光波形を示したものである。走査電極および維持電極には維持パルス電圧 V_m (V) が交互に印加されており、一方の電極（例えば走査電極）に維持パルス電圧を印加し終わった後、すぐに他方の電極（維持電極）に維持パルス電圧を印加し始めている。この場合、維持放電が発生している放電セルでは、例えば維持電極が V_m (V) から 0 (V) へ立ち下がり 0 (V) になってから時間 T_w (μ s) が経つと、維持電極と走査電極との間、または維持電極とデータ電

極との間で放電（自己消去放電）D 2 が発生する。この自己消去放電D 2 は、走査電極が0 (V) から V_m (V) に立ち上がって維持放電D 1 を発生させる際のプライミングとなるため、走査電極と維持電極との間の放電開始電圧は維持パルス電圧 V_m (V) よりも低い電圧 V_y (V) となり、走査電極と維持電極との間で行われる維持放電D 1 は電圧 V_y (V) の時点から発生し始める。一方、自己消去放電が発生しない場合は、維持電極が維持パルス電圧 V_m (V) に達した後に維持放電が発生する。したがって、自己消去放電が発生した場合の維持放電D 1 は、自己消去放電が発生しない場合の維持放電に比べて弱くなるので、維持放電D 1 によって形成される壁電荷は少なくなり、壁電荷によって発生する壁電圧も小さくなる。このとき形成される壁電圧について、走査電極と維持電極間の壁電圧を $V_{x_scn-sus}$ (V_y) とし、走査電極とデータ電極間の壁電圧を $V_{x_scn-data}$ (V_y) とすると、これらの壁電圧はそれぞれ、維持パルス電圧 V_m (V) で維持放電が発生した場合に形成される、走査電極と維持電極間の壁電圧 $V_{x_scn-sus}$ (V_m) 、走査電極とデータ電極間の壁電圧 $V_{x_scn-data}$ (V_m) に比べて小さい値となる。

【0014】

第2～第8のサブフィールドの初期化期間では、維持電極に V_h (V) を印加し、データ電極に0 (V) を印加し、走査電極には V_m (V) から V_a (V) へ向かってなだらかに下降するランプ電圧を印加する。これにより、直前の維持期間で維持放電が発生していた放電セルにおいて微弱放電が発生すれば壁電荷状態が調整され、各放電セル内では、維持電極と走査電極との間およびデータ電極と走査電極との間は放電開始電圧近傍の壁電荷状態が形成される。すなわち、各放電セルに特性のばらつきがあっても、微弱放電によって、各放電セルではその特性に合うように放電開始電圧近傍の壁電荷状態が形成される。このため、次の書き込み動作を正常にかつ確実に行うことができる。

【0015】

しかしながら、維持放電D 1 の前に自己消去放電D 2 が発生すると、維持放電D 1 によって形成される壁電圧 $V_{x_scn-sus}$ (V_y) 、 $V_{x_scn-data}$ (V_y) は小さくなる。このため、走査電極に V_m (V) から V_a (V) へ向かってなだら

かに下降するランプ電圧を印加する際、微弱放電が発生しにくくなるあるいは微弱放電が発生しなくなり、その結果、各放電セルにおいてその特性に合うような放電開始電圧近傍の壁電荷状態が形成されなくなる。このような壁電荷状態では初期化期間に続く書き込み期間において、データ電極と走査電極との間、走査電極と維持電極との間で正常な書き込み放電が起こらないか、あるいは、正常な書き込み放電を起こすためにはデータ電極に印加する電圧 V_w (V) を高くする必要があるなどの課題があった。

【0016】

本発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、初期化放電を安定して発生させることにより、安定な表示動作を行うことができるプラズマディスプレイパネルの駆動方法を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、1フィールド期間が初期化期間、書き込み期間および維持期間を有する複数のサブフィールドから構成され、少なくとも1つのサブフィールドの維持期間において、走査電極または維持電極に或るタイミングで印加する維持パルスに対して次のタイミングで印加する維持パルスが、時間的に重なる維持パルスと時間的に重ならない維持パルスとからなり、時間的に重なる維持パルスを少なくとも前記維持期間の終わりに配置したことを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】

すなわち、請求項1に記載の発明は、走査電極および維持電極とデータ電極との交差部に放電セルを形成してなるプラズマディスプレイパネルの駆動方法であって、1フィールド期間が初期化期間、書き込み期間および維持期間を有する複数のサブフィールドから構成され、少なくとも1つのサブフィールドの維持期間において、走査電極または維持電極に或るタイミングで印加する維持パルスに対して次のタイミングで印加する維持パルスが、時間的に重なる維持パルスと時間的に重ならない維持パルスとからなり、時間的に重なる維持パルスを少なくとも

前記維持期間の終わりに配置したことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法である。

【0019】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1において、時間的に重なる維持パルスを期間の終わりに配置した維持期間の次の初期化期間では、前記維持期間で維持放電が発生した放電セルにおいてのみ放電を起こすことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法である。

【0020】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1において、維持パルス同士が重なる時間を、自己消去放電が発生しない値に設定したことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法である。

【0021】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1において、放電セルの点灯率に応じて時間的に重なる維持パルス数を変化させることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法である。

【0022】

以下、図面を参照して本発明の一実施の形態について説明する。

【0023】

本発明の一実施の形態に用いるプラズマディスプレイパネル(PDP)の要部を示す斜視図を図1に示す。PDP1は、間に放電空間を形成するように、ガラス製の前面基板2と背面基板3とを対向配置して構成されている。前面基板2上には走査電極4と維持電極5とが互いに平行に対を成して複数形成されており、走査電極4および維持電極5を覆うように誘電体層6が形成され、誘電体層6上には保護層7が形成されている。また、背面基板3上には絶縁体層8で覆われた複数のデータ電極9が付設され、データ電極9の間の絶縁体層8上にデータ電極9と平行して隔壁10が設けられている。また、絶縁体層8の表面および隔壁10の側面に蛍光体11が設けられ、走査電極4および維持電極5とデータ電極9とが直交するように構成されている。前面基板2と背面基板3との間に形成される放電空間には、放電ガスとして例えればネオンとキセノンの混合ガスが封入され

ている。

【0024】

図2はPDP1の電極配列図である。行方向にn個の走査電極SCN1～SCN_n（図1の走査電極4）およびn個の維持電極SUS1～SUS_n（図1の維持電極5）が対をなして交互に配列され、列方向にm個のデータ電極D1～D_m（図1のデータ電極9）が配列されている。そして、1対の走査電極SCNiおよび維持電極SUSi（i=1～n）と1つのデータ電極Dj（j=1～m）とが交差した部分に放電セルが形成され、放電セルは放電空間内にm×n個形成されている。

【0025】

図3はPDP1を用いたプラズマディスプレイ装置の構成を示している。このプラズマディスプレイ装置は、PDP1、データドライバ回路12、スキャンドライバ回路13、サステインドライバ回路14、放電制御タイミング発生回路15、電源回路16、17、A/Dコンバータ（アナログ・デジタル変換器）18、走査数変換部19およびサブフィールド変換部20を備えている。

【0026】

図3において、まず、映像信号VDは、A/Dコンバータ18に入力される。また、水平同期信号Hおよび垂直同期信号Vは放電制御タイミング発生回路15、A/Dコンバータ18、走査数変換部19、サブフィールド変換部20に与えられる。A/Dコンバータ18は、映像信号VDをデジタル信号に変換し、その画像データを走査数変換部19に与える。

【0027】

走査数変換部19は、画像データをPDP1の画素数に応じたライン数の画像データに変換し、各ラインの画像データをサブフィールド変換部20に与える。サブフィールド変換部20は、各ラインの画像データの各画素データを複数のサブフィールドに対応する複数のビットに分割し、各サブフィールドに各画素データの各ビットをデータドライバ回路12にシリアルに出力する。データドライバ回路12は、電源回路16に接続されており、サブフィールド変換部20から各サブフィールドにシリアルに与えられるデータをパラレルデータに変換し、その

パラレルデータに基づいて複数のデータ電極に電圧を供給する。

【0028】

放電制御タイミング発生回路15は、水平同期信号Hおよび垂直同期信号Vを基準として、放電制御タイミング信号SC、SUを発生し、各々スキャンドライバ回路13およびサステインドライバ回路14に与える。これらスキャンドライバ回路13およびサステインドライバ回路14は共通の電源回路17に接続されている。

【0029】

スキャンドライバ回路13は、放電制御タイミング発生回路15から与えられる放電制御タイミング信号SCに基づいて走査電極に駆動信号電圧を供給する。

【0030】

サステインドライバ回路14は、放電制御タイミング発生回路15から与えられる放電制御タイミング信号SUに基づいて維持電極に駆動信号電圧を供給する。

【0031】

図4に維持電極、走査電極に印加する電圧波形を発生させる駆動回路の一例を示す。ダイオード21～24は電流の逆流を防止する働きをする。スイッチング素子25～32は入力信号がハイレベルの時にスイッチがONとなる。走査電極側の維持パルス発生回路33は走査パルス発生回路34を通してPDP1の走査電極につながっており、維持電極側の維持パルス発生回路35はPDP1の維持電極につながっている。

【0032】

次に、PDP1を駆動するための駆動波形について説明する。図5は第1のサブフィールドから第2のサブフィールドにかけて各電極に印加する電圧波形を表している。図6は第1のサブフィールドの維持期間において、走査電極および維持電極に印加する電圧波形とそれに伴う発光波形を拡大して示しており、また、図4に示した駆動回路を構成するスイッチング素子25～32を制御する信号をそれぞれ信号S25～S32として図6に示している。なおここでは、1フィールド期間が初期化期間、書き込み期間および維持期間を有する8つのサブフィー

ルド（第1～第8のサブフィールド）で構成されているものとして説明する。

【0033】

図5に示すように、第1のサブフィールドの初期化期間では、全てのデータ電極D₁～D_mおよび全ての維持電極SUS₁～SUS_nを0(V)に保持し、全ての走査電極SCN₁～SCN_nに対して放電開始電圧以下となる電圧V_p(V)から、放電開始電圧を超える電圧V_r(V)に向かって緩やかに上昇するランプ電圧を印加することにより、全ての放電セルにおいて微弱放電を起こし、維持電極ならびにデータ電極上に正の壁電荷を蓄え、走査電極上に負の壁電荷を蓄える。その後、全ての維持電極SUS₁～SUS_nを正電圧V_h(V)に保ち、全ての走査電極SCN₁～SCN_nにV_g(V)からV_a(V)に向かって緩やかに下降するランプ電圧を印加することにより、全ての放電セルにおいて微弱な放電を起こし、各電極上に蓄えられた壁電荷を弱める。これにより、各放電セル内の電圧は放電開始電圧に近い状態となる。このように、第1のサブフィールドの初期化期間では、全ての放電セルにおいて初期化放電させる完全初期化動作が行われる。

【0034】

次に、初期化期間の後の書き込み期間では、全ての走査電極SCN₁～SCN_nをV_s(V)に保持し、データ電極D₁～D_mのうち、1行目に表示すべき放電セルに対応する所定のデータ電極D_jに正の書き込みパルス電圧V_w(V)を印加するとともに、1行目の走査電極SCN₁に走査パルス電圧V_b(V)を印加する。このとき、所定のデータ電極D_jと走査電極SCN₁との交差部における絶縁体層8の表面と走査電極SCN₁上の保護層7の表面との間の電圧は、書き込みパルス電圧V_w(V)にデータ電極D₁～D_m上の絶縁体層8の表面の正の壁電圧が加算されたものとなるため、この交差部において、データ電極D_jと走査電極SCN₁との間および維持電極SUS₁と走査電極SCN₁との間に書き込み放電が起こり、この交差部の走査電極SCN₁上の保護層7表面に正電圧が蓄積され、維持電極SUS₁上の保護層7表面に負電圧が蓄積され、書き込み放電が起こったデータ電極上の絶縁体層8の表面に負電圧が蓄積される。

【0035】

引き続いて同様な書き込み動作が2行目からn行目まで順次行われることにより、書き込み期間が終了する。

【0036】

書き込み期間に続く維持期間において、先ず、全ての走査電極SCN1～SCN_nおよび維持電極SUS1～SUS_nを0(V)に一旦戻した後、全ての走査電極SCN1～SCN_nに正の維持パルス電圧Vm(V)を印加すると、書き込み放電を起こした放電セルにおいて、走査電極SCN_i上の保護層7と維持電極SUS_i上の保護層7との間の電圧は、維持パルス電圧Vm(V)に、書き込み期間において蓄積された走査電極SCN_i上の保護層7表面の正電圧および維持電極SUS_i上の保護層7表面の負電圧が加算されたものとなる。このため、書き込み放電を起こした放電セルにおいて、走査電極SCN_iと維持電極SUS_iとの間に維持放電が起こり、この維持放電を起こした放電セルにおける走査電極SCN_i上の保護層7表面に負電圧が蓄積され、維持電極SUS_i上の保護層7表面に正電圧が蓄積される。その後、全ての走査電極SCN1～SCN_nを0(V)にする。

【0037】

続いて、全ての維持電極SUS1～SUS_nに正の維持パルス電圧Vm(V)を印加すると、維持放電を起こした放電セルにおいて、維持電極SUS_i上の保護層7と走査電極SCN_i上の保護層7との間の電圧は、維持パルス電圧Vm(V)に、直前の維持放電によって蓄積された走査電極SCN_i上の保護層7表面の負電圧および維持電極SUS_i上の保護層7表面の正電圧が加算されたものとなる。このため、この維持放電を起こした放電セルにおいて、維持電極SUS_iと走査電極SCN_iとの間に維持放電が起こることにより、その放電セルにおける維持電極SUS_i上の保護層7表面に負電圧が蓄積され、走査電極SCN_i上の保護層7表面に正電圧が蓄積される。その後、全ての維持電極SUS1～SUS_nを0(V)にする。

【0038】

以降同様に、全ての走査電極SCN1～SCN_nと全ての維持電極SUS1～SUS_nとに正の維持パルス電圧Vm(V)を交互に印加することにより、維持

放電が継続して行われ、維持期間の最終において、全ての走査電極 S C N 1 ~ S C N n に正の維持パルス電圧 V_m (V) を印加すると、維持放電を起こした放電セルでは、走査電極 S C N i と維持電極 S U S i との間に維持放電が起こることにより、その放電セルにおける走査電極 S C N 1 ~ S C N n 上の保護層 7 表面に負電圧が蓄積され、維持電極 S U S 1 ~ S U S n 上の保護層 7 表面に正電圧が蓄積される。ここで、図 5 における維持パルス $P_{s e}$ が維持期間の最終の維持パルスである。なお、書き込み期間において書き込み放電が起きなかった放電セルでは、初期化期間の終了時における壁電圧状態が保持される。こうして維持期間における維持動作が終了する。

【0039】

ここで、図 5 に示す維持期間は、維持期間の最初から所定の時点までの第 1 の維持期間と、その所定の時点から終了時点までの第 2 の維持期間とからなる。維持期間において走査電極および維持電極に交互に維持パルスを印加する際、第 1 の維持期間では維持パルス同士が時間的に重ならないように構成し、第 2 の維持期間では維持パルス同士が時間的に重なるように構成している。

【0040】

この第 1 の維持期間から第 2 の維持期間にかけての電圧波形を図 6 に拡大して示している。図 6 に示すように、第 1 の維持期間では、一方の電極（例えば走査電極）に維持パルスを印加し終わった後、すぐに他方の電極（維持電極）に維持パルスを印加し始めている。すなわち、走査電極または維持電極に、或るタイミングで印加する維持パルスと次のタイミングで印加する維持パルスとが時間的に重ならないようにしている。この場合、維持放電が発生している放電セルでは、例えば走査電極が 0 (V) になってから時間 T_w (μ s) が経つと維持電極と走査電極との間、または維持電極とデータ電極との間で壁電荷による放電（自己消去放電）D-2 が発生している。

【0041】

一方、第 2 の維持期間では、一方の電極（例えば維持電極）に印加した維持パルスが立ち下がる期間（電圧が V_m から 0 へ変化する期間）と、他方の電極（走査電極）に印加した維持パルスが立ち上がる期間（電圧が 0 から V_m へ変化する

期間) とがちょうど重なるように維持パルスを印加している。すなわち、走査電極または維持電極に、或るタイミングで印加する維持パルスと次のタイミングで印加する維持パルスとが時間的に重なるようにしている。このため、自己消去放電D 2 が発生することなく維持放電D 3 を発生させることができる。このように自己消去放電D 2 が発生しないことから、維持電極と走査電極間で発生する維持放電D 3 は維持パルス電圧 V_m (V) で放電を開始するため、この維持放電D 3 の後に形成される壁電荷は維持パルス電圧 V_m (V) で形成される。このとき、維持電極と走査電極間の壁電圧 $V_{x_scn-sus}$ (V_m) 、および、データ電極と走査電極間の壁電圧 $V_{x_scn-data}$ (V_m) は、それぞれ、自己消去放電D 2 が発生した場合の維持放電D 1 によって形成される壁電圧 $V_{x_scn-sus}$ (V_y) 、および、壁電圧 $V_{x_scn-data}$ (V_y) に比べて大きくなる。

【0042】

次に、図5に示すように、第1のサブフィールドの維持期間に続く第2のサブフィールドの初期化期間では、全ての維持電極 $SUS_1 \sim SUS_n$ を V_h (V) に保持し、全てのデータ電極 $D_1 \sim D_m$ を 0 (V) に保持し、全ての走査電極 $SCN_1 \sim SCN_n$ に V_m (V) から V_a (V) に向かって緩やかに下降するランプ電圧を印加する。このランプ電圧が下降する間に、第1のサブフィールドの維持期間で維持放電を行った放電セルでは微弱放電が発生し、各電極上に形成された壁電荷が弱められ、放電セル内の電圧は放電開始電圧に近い状態となる。一方、第1のサブフィールドで書き込み放電および維持放電を行わなかった放電セルについては、第2のサブフィールドの初期化期間において微弱放電することはなく、第1のサブフィールドの初期化期間終了時における壁電荷状態が保たれている。

【0043】

第2のサブフィールドの書き込み期間および維持期間については、第1のサブフィールドの場合と同様の波形を印加することにより、映像信号に対応した放電セルにおいて維持放電を発生させる。また、第3～第8のサブフィールドについては、第2のサブフィールドと同じ駆動波形を各電極に印加する。なお、第1のサブフィールドの初期化期間では全ての放電セルにおいて初期化放電が確実に発

生するようなランプ電圧を印加するので、第1のサブフィールドの直前にある第8のサブフィールドの維持期間では第2の維持期間を設けなくてもよい。

【0044】

本実施の形態において、第2のサブフィールドの初期化期間が開始する時点では、維持電極と走査電極間に壁電圧 $V_{x\text{scn-sus}}$ (Vm) が発生し、データ電極と走査電極間に壁電圧 $V_{x\text{scn-data}}$ (Vm) が発生しており、これらの壁電圧は従来の駆動方法において発生していた壁電圧 $V_{x\text{scn-sus}}$ (Vy) 、 $V_{x\text{scn-data}}$ (Vy) に比べて大きくなっている。このため、第2のサブフィールドの初期化期間において、走査電極にVm (V) からVa (V) へ向かってなだらかに下降するランプ電圧を印加すると、維持電極と走査電極との間、および、データ電極と走査電極との間において確実に微弱放電を発生させることができ、維持電極と走査電極との間、および、データ電極と走査電極との間を、各放電セルの特性に対応した放電開始電圧近傍の壁電圧状態とすることができます。このように、第1のサブフィールドにおいて維持放電が発生した放電セルでは、第2のサブフィールドの初期化期間において微弱放電を確実に行わせることができるので、次の書き込み動作に必要な書き込み電圧を低減することができるとともに、書き込み動作をより確実に行うことができ、安定した画像表示を行うことができる。なお、第3～第8のサブフィールドの初期化動作および書き込み動作についても同様の効果を得ることができる。

【0045】

また、少なくとも、維持期間の最終の維持パルスとその前の維持パルスとを時間的に重ねることにより、この維持期間に続く初期化期間での初期化動作（選択初期化動作）を確実に行うことができる。すなわち、時間的に重なる維持パルスを少なくとも維持期間の終わりに配置することにより、この維持期間に続く初期化期間での選択初期化動作を確実に行うことができる。時間的に重なるパルス数を多くすると選択初期化動作をより確実に行うことができるが、時間的に重なるパルス数がある程度多くなるとその効果はあまり変わらなくなる。実際の42インチのPDPでは、時間的に重ねるパルスを維持期間の最終の維持パルスから数えて5パルス程度にすることで、初期化動作を確実に行うことができる。なお、

維持放電を行う放電セルが無い場合のサブフィールドでは、その維持期間において第2の維持期間を設ける必要はない。

【0046】

また、従来の駆動方法では、維持パルス電圧の立ち上がりおよび立ち下がりを時間 T_s (μs) で行っており、走査電極の電位を切り替え、続いて維持電極の電位を切り替えるために時間 $2T_s$ を要していた。これに対して、本実施の形態の第2の維持期間のように維持パルスが時間的に重なるようにした場合、走査電極と維持電極の電位の切り替えを T_t (μs) で行っている。これは、図4に示した回路において、スイッチング素子 25～32 の ON, OFF のタイミングを変えることで実現でき、各素子については従来のものと同じものを用いたとすると、 $T_t < 2T_s$ となり、走査電極と維持電極の電位の切り替えを従来よりも短い時間で行うこととなる。このため、走査電極と維持電極の電位を切り替えるときのパネルの充放電に要する時間が短くなることから、充放電の際に流れる電流のピークは従来の方法に比べ大きくなり、パネルの抵抗分や回路の抵抗分で消費される電力は大きくなるので、実際の放電に寄与しない無効電力が増大する。このため、1フィールド期間中の全ての維持パルスに対して、維持パルスの立ち下がり期間と次の維持パルスの立ち上がり期間とを重ねた場合、無効電力の増大はかなり大きなものとなる。

【0047】

また、実際の42インチ程度のPDPを用いて1フィールド期間中の全ての維持パルスに対して維持パルスの立ち下がり期間と次の維持パルスの立ち上がり期間とを重ねた場合、全ての放電セルの放電タイミングがそろうため、パネルや回路に流れる放電電流のピーク値は従来の駆動方法に比べて大きくなる。すると、パネルや回路のインピーダンス成分による電圧降下は大きくなるため放電セルに実際に印加される電圧が下がり、その結果、従来の駆動方法に比べてパネルを全面点灯させたときの輝度が低下してしまう。

【0048】

しかしながら本実施の形態においては、1フィールド期間中の全ての維持パルスに対して維持パルスの立ち下がり期間と次の維持パルスの立ち上がり期間とを

重ねる必要はなく、時間的に重ねる維持パルスは維持期間の最終パルスから数えて多くても数パルス程度でよいので、従来の駆動方法を用いたときに比べて増大する無効電力を無視できる程度にすることができる、またパネルを全面点灯させたときの輝度が低下することも無視できる程度にすることができる。

【0049】

次に、本発明の他の実施形態について説明する。図7は、この実施の形態によるプラズマディスプレイ装置の構成を示しており、図3に示したプラズマディスプレイ装置の構成に加えて点灯率検出手段40を備えている。この点灯率検出手段40は、各サブフィールドにおいて、点灯する放電セル数が全ての放電セル数に対してどれくらいの割合であるかを示す点灯率を、サブフィールド変換部20のデータをもとに検出するものである。

【0050】

点灯率検出手段40で検出された各サブフィールドの点灯率は放電制御タイミング発生回路15に送られ、放電制御タイミング発生回路15では、点灯率に基づいて、時間的に重なる維持パルスの数を決定し、スキャンドライバ回路13およびサステインドライバ回路14を制御する。

【0051】

放電セルの点灯率が小さい場合、PDPに流れる電流は小さくなるため放電セルにかかる電圧は比較的大きくなり、このため点灯している放電セルでの個々の放電は強いものとなる。したがって、維持放電によって形成される壁電荷は比較的大きくなるので、時間的に重なる維持パルス数が少なくとも次の初期化動作を安定して行うことができる。

【0052】

一方、放電セルの点灯率が大きい場合、PDPに流れる電流は大きくなるため放電セルにかかる電圧は比較的小さくなり、このため点灯している放電セルでの個々の放電は弱いものとなる。したがって、維持放電によって形成される壁電荷は比較的小さくなるので、時間的に重なる維持パルス数を多くすることによって次の初期化動作を安定して行うようとする。

【0053】

このように、放電セルの点灯率が小さい場合には時間的に重なる維持パルス数を少なくし、放電セルの点灯率が大きい場合には時間的に重なる維持パルス数を多くするように、放電セルの点灯率に応じて時間的に重なる維持パルス数を変化させることによって、初期化動作を安定して行うことができる。

【0054】

なお、上記実施の形態では、第2の維持期間において、一方の電極（例えば走査電極）に印加した維持パルスが立ち上がる期間と、他方の電極（維持電極）に印加した維持パルスが立ち下がる期間とがちょうど重なるように維持パルスが印加されている場合について説明したが、必ずしもその必要はなく、第2の維持期間において維持パルス同士を重ねる時間は、自己消去放電が発生しないように設定すればよい。

【0055】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法によれば、初期化放電を安定して発生させることができ、安定な表示動作を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態に用いるプラズマディスプレイパネルの要部を示す斜視図

【図2】

同プラズマディスプレイパネルの電極配列図

【図3】

同プラズマディスプレイパネルを用いたプラズマディスプレイ装置の構成図

【図4】

同プラズマディスプレイ装置における維持パルス発生回路の概略構成図

【図5】

本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイパネルの駆動動作タイミング図

【図6】

図5の維持期間において走査電極および維持電極に印加する電圧波形とそれに伴う発光波形を拡大して示す図

【図7】

本発明の他の実施の形態によるプラズマディスプレイ装置の構成図

【図8】

従来のプラズマディスプレイパネルの駆動動作タイミング図

【図9】

図8の維持期間において走査電極および維持電極に印加する電圧波形とそれに伴う発光波形を拡大して示す図

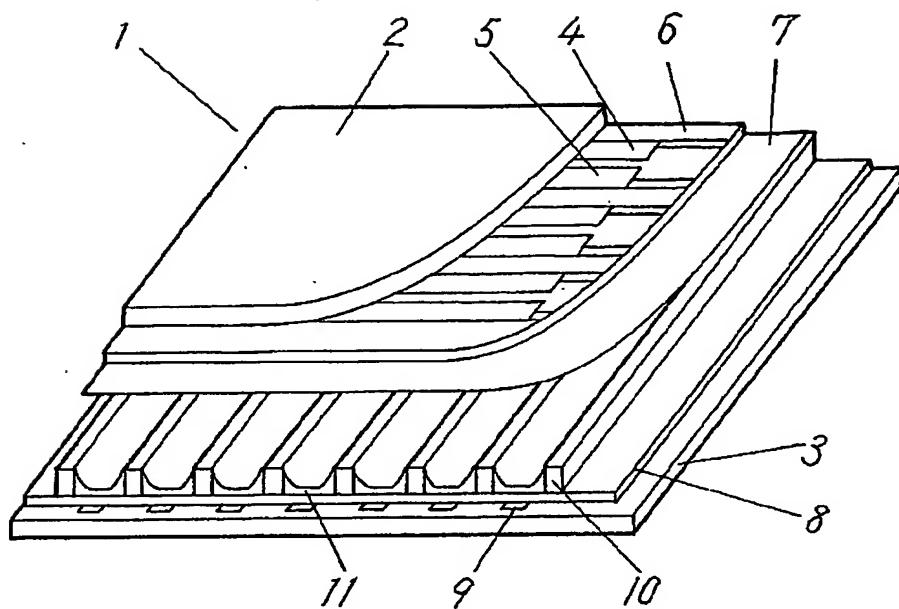
【符号の説明】

- 1 プラズマディスプレイパネル
- 2 前面基板
- 3 背面基板
- 4 走査電極
- 5 維持電極
- 9 データ電極
- 40 点灯率検出手段

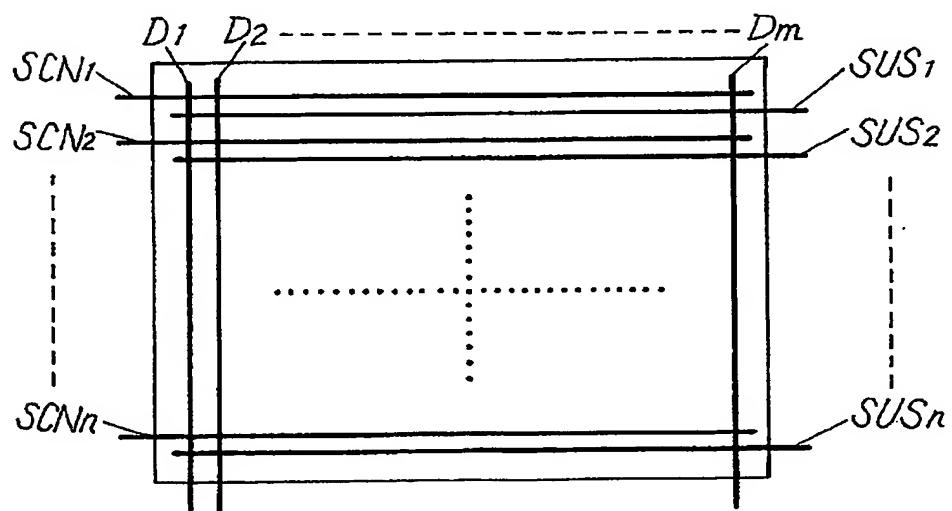
【書類名】

図面

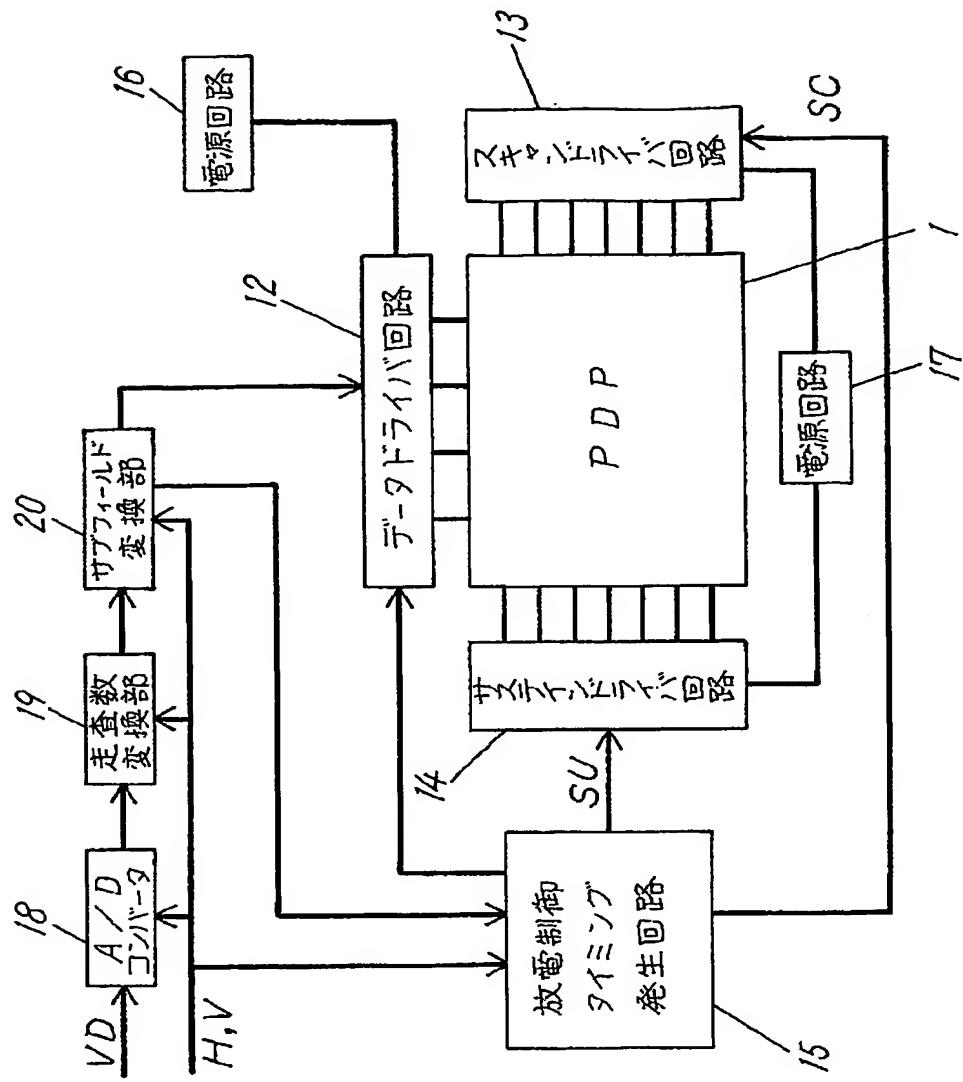
【図 1】



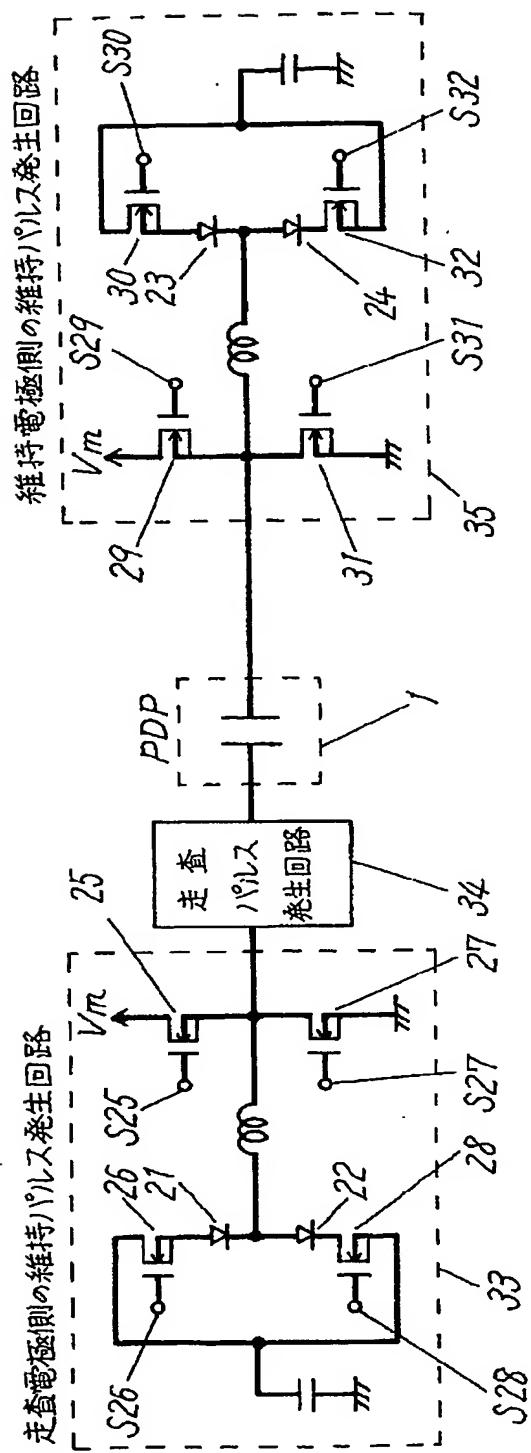
【図 2】



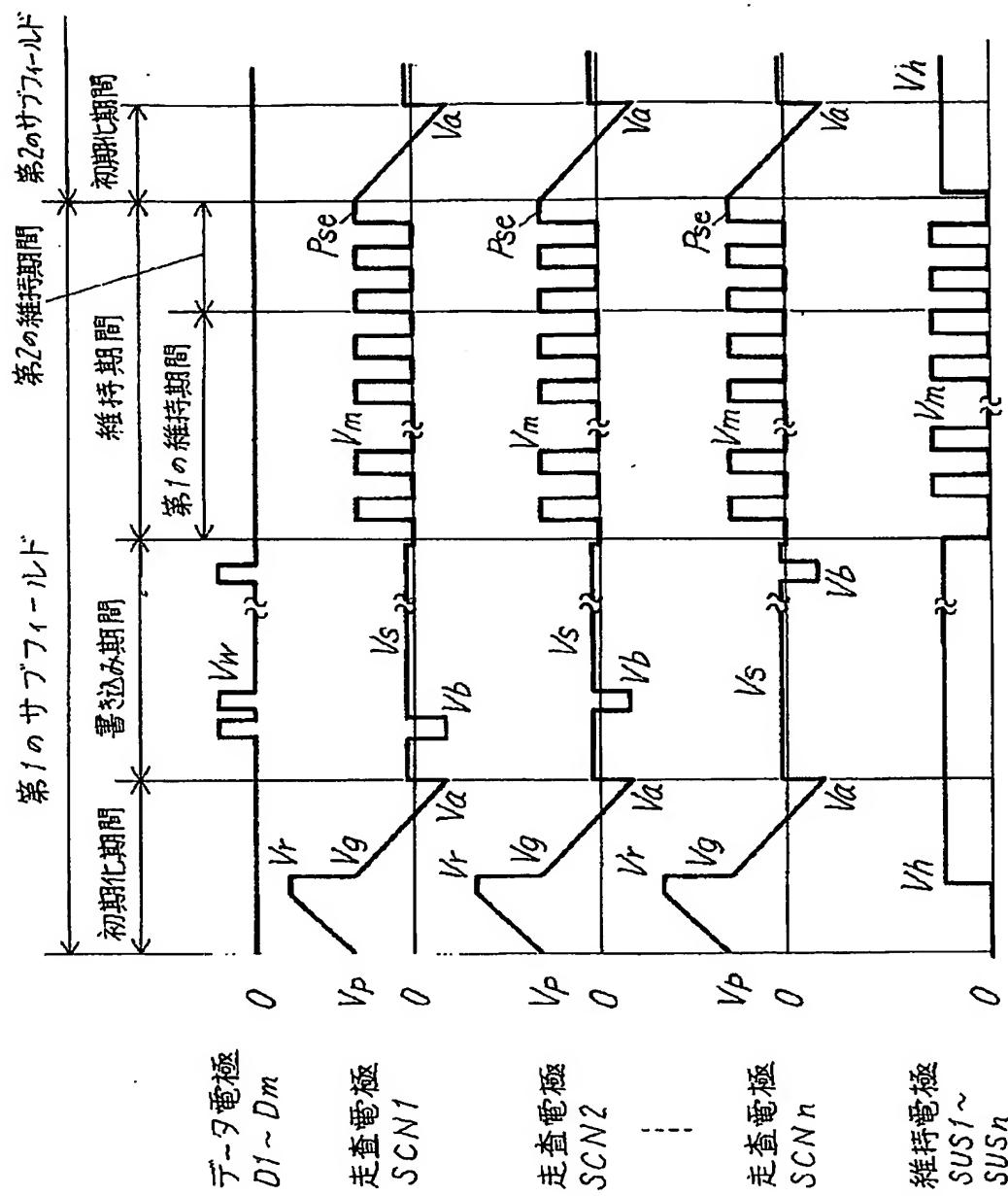
【図3】



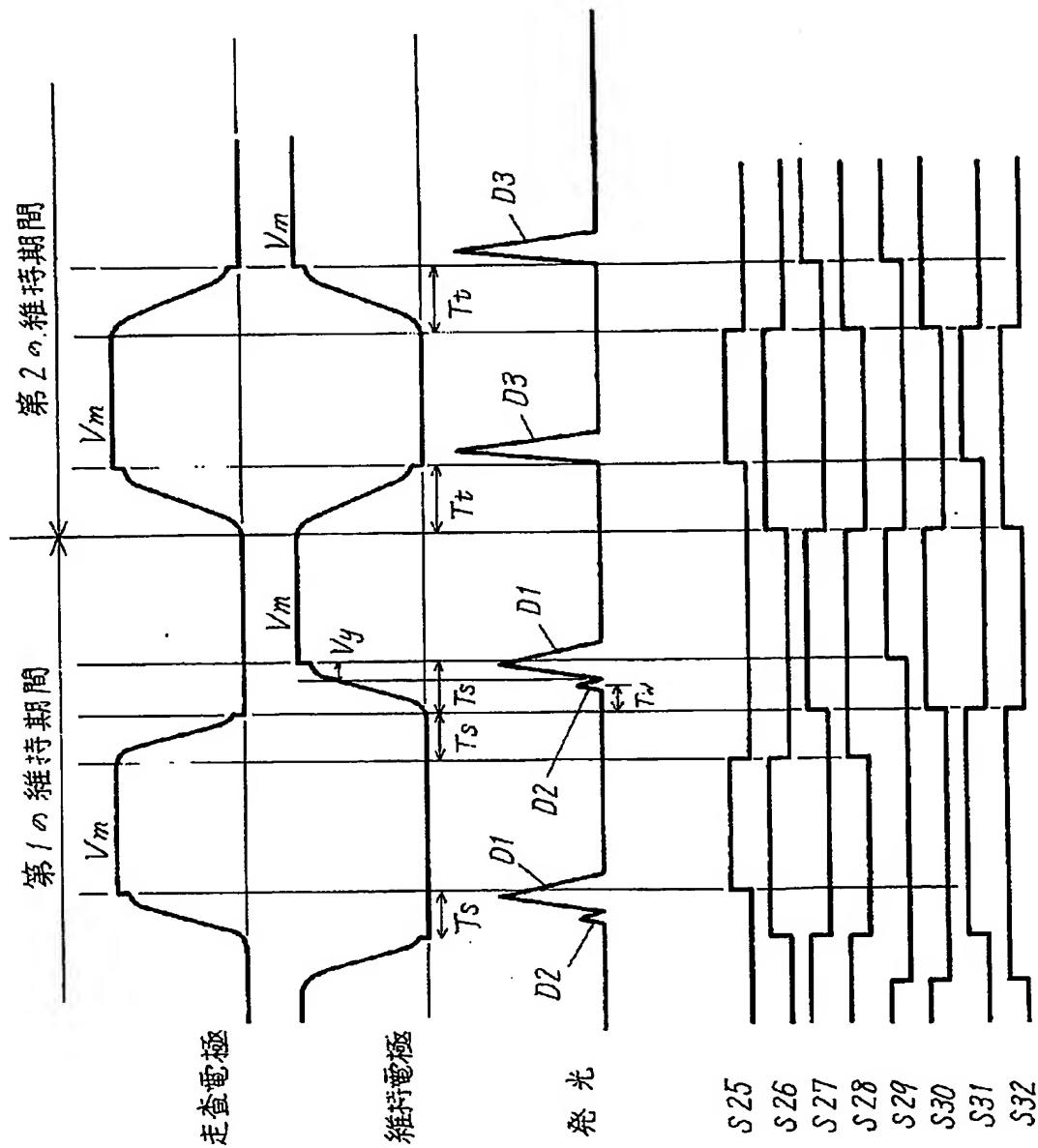
【図4】



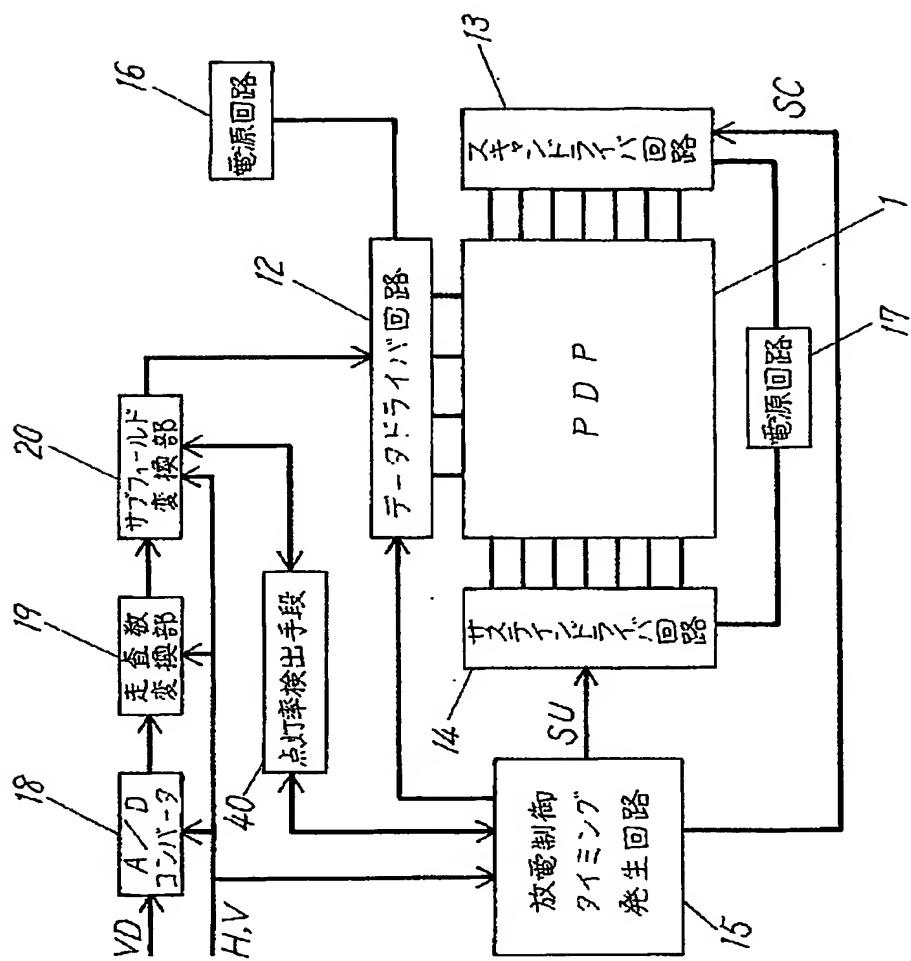
【図5】



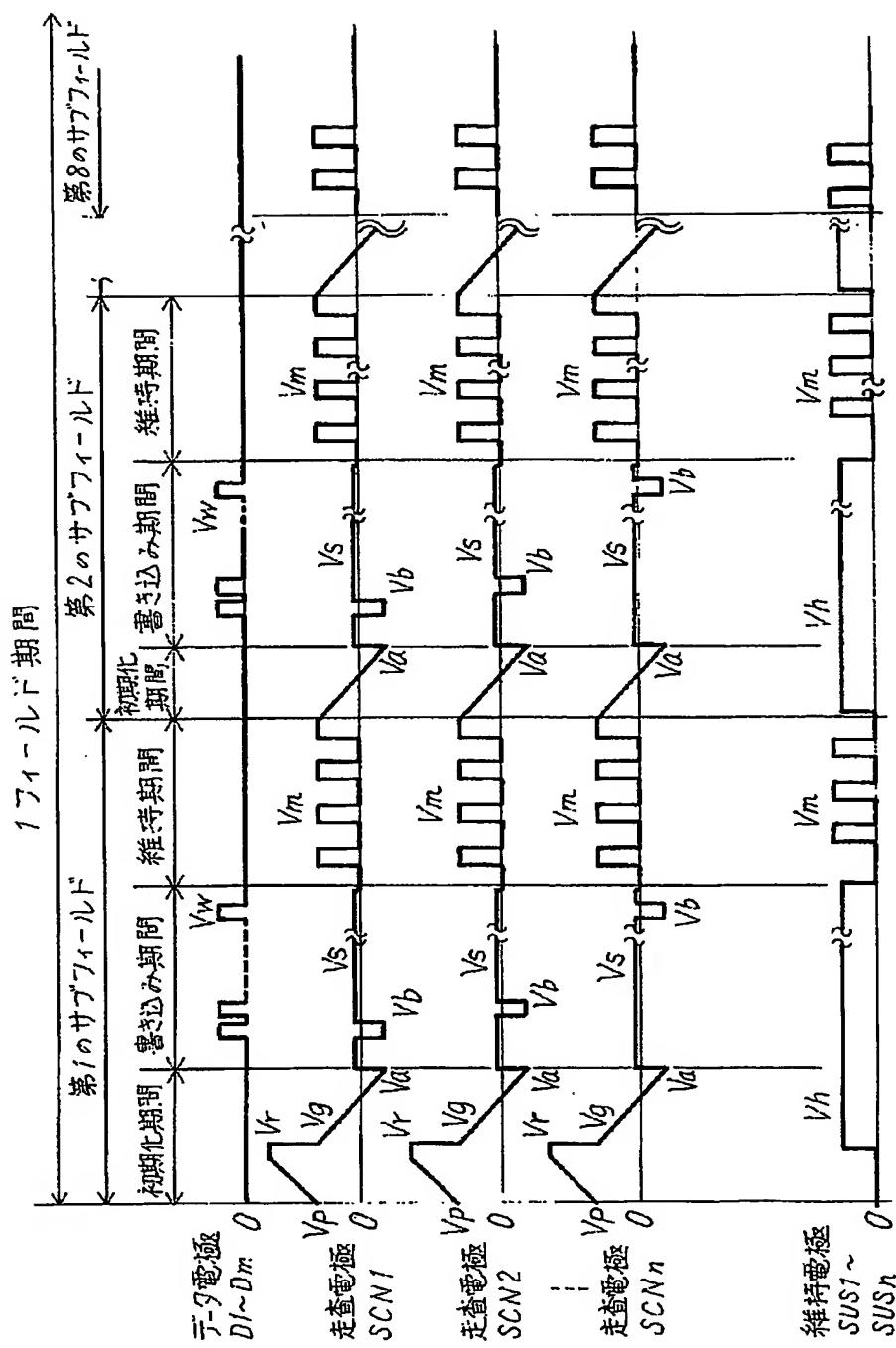
【図6】



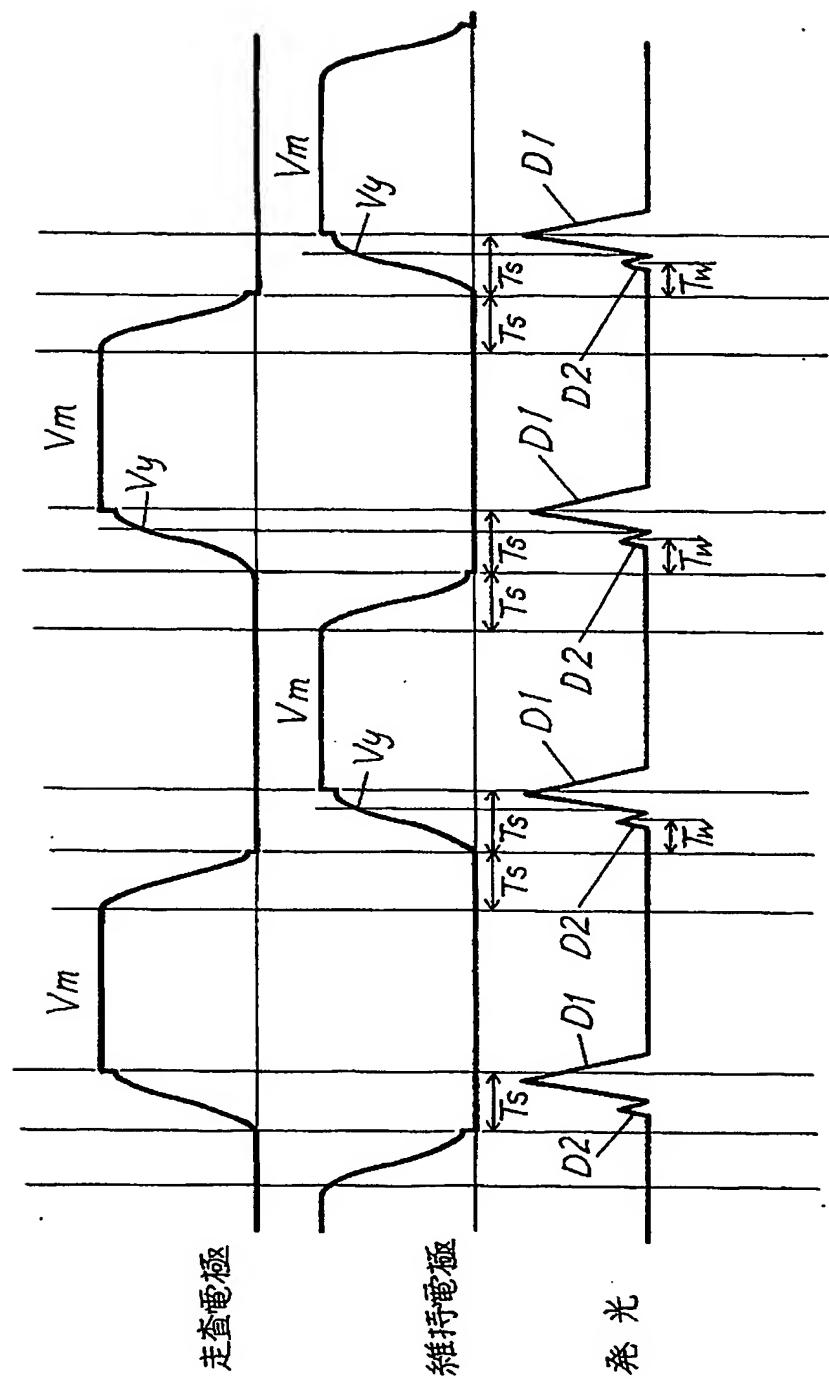
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 初期化放電を安定して発生させることにより、安定な表示動作を行うことができるプラズマディスプレイパネルの駆動方法を提供する。

【解決手段】 1 フィールド期間が初期化期間、書き込み期間および維持期間を有する複数のサブフィールドから構成され、少なくとも 1 つのサブフィールドの維持期間において、走査電極または維持電極に或るタイミングで印加する維持パルスに対して次のタイミングで印加する維持パルスが、時間的に重なる維持パルスと時間的に重ならない維持パルスとからなり、時間的に重なる維持パルスを少なくとも前記維持期間の終わりに配置した。

【選択図】 図 6

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏名 松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.